Costi e risparmi relativi all'installazione di un impianto fotovoltaico in un'abitazione domestica

Salvatore Guastella, Ricercatore RSE e Presidente del Comitato CEI CT82 per i Sistemi fotovoltaici

La tecnologia

- di cosa si tratta:

Gli impianti fotovoltaici (FV) sono generatori che utilizzano l'energia solare per produrre energia elettrica.

A livello mondiale sono installati più di 250 GW di impianti FV (con un trend di crescita di +25% / anno). In Italia, alla fine del 2015, erano in esercizio quasi 690.000 impianti FV, con una potenza complessiva installata di quasi 19 GW. Tali impianti forniscono un contributo dell'8% all'elettricità consumata in Italia.

La loro installazione sta comportando effetti positivi per la rete elettrica a cui sono connessi:

- la potenza fotovoltaica è installata sulle reti di distribuzione a media e bassa tensione, con un minor impegno delle linee di trasmissione;
- la produzione fotovoltaica si ha nelle ore diurne (quando il carico è maggiore) e raggiunge il picco nella stagione estiva (quando il carico è più elevato, a causa del crescente uso dei climatizzatori elettrici).

- tipologie esistenti

Gli impianti FV utilizzano moduli in Silicio cristallino (nella quasi totalità delle applicazioni) o moduli in Film sottili (Silicio amorfo, CdTe, CIS, CIGS).

Gli impianti FV possono essere realizzati a campo aperto, su strutture fisse o ad inseguimento solare, o sugli edifici (tetti, facciate, tettoie).

Gli Economics

Gli impianti FV installati presso le utenze domestiche possono essere utilizzati per generare **in modo conveniente** parte dell'energia elettrica consumata dall'utenza.

La quantità di energia elettrica prodotta dipende dalla potenza dell'impianto fotovoltaico e dal livello di radiazione solare disponibile nel sito di installazione, mentre il livello di convenienza dipende economica da vari fattori, quali soprattutto:

- l'energia consumata annualmente dall'utenza (di cui una parte viene ridotta con l'installazione FV)
- la percentuale dell'energia prodotta che viene autoconsumata dall'utenza.

I costi di realizzazione e gestione di un impianto FV sono consistentemente diminuiti nei recenti anni. Attualmente la realizzazione di un impianto FV su tetto, utilizzando moduli FV in Silicio cristallino di buona qualità, comporta un costo di circa 2.000 Euro per kW (per installazioni non particolarmente difficili) e un costo di manutenzione annua di circa 60 Euro (per impianto da 3 kW), mentre presenta una vita utile di almeno 20 anni.

Attualmente sono disponibili alcune forme di agevolazioni economiche per la realizzazione di impianti FV:

- *Detrazione IRPEF* del 50% ripartita in 10 anni
- *Scambio sul Posto* con la rete elettrica dell'energia prodotta e non direttamente consumata

Non esiste una taglia ottimale di impianto FV da adottare, ma la soluzione migliore deve essere ricercata, con l'aiuto di un tecnico di provata competenza, in funzione delle caratteristiche dell'utenza e del sito di installazione.

In questa sede si vogliono dare indicazioni di carattere generale sulla convenienza di queste iniziative e per fare ciò RSE ha riportato, nella sottostante tabella, alcuni casi significativi.

E' stata presa in esame una utenza domestica con le seguenti caratteristiche:

Utente domestica residente

Potenza contrattuale rete	3 kW	
Consumo annuo	2.700 o 3.000 kWh/anno	

Ubicazione

Nord Italia	1.200 h/anno	ore equivalenti produzione FV a Pnom
Sud Italia	1.550 h/anno	ore equivalenti produzione FV a Pnom

Impianto FV

Potenza nominale (Pnom) dei moduli 1,5 kW 3 kW

Autoconsumo FV (*) 0%, 30% o 60%
(*) percentuale dell'energia prodotta che viene immediatamente consumata dall'utenza.

Dai calcoli effettuati da RSE, si evidenzia che:

- Il Tempo di rientro dell'investimento dipende fortemente dai casi esaminati anche se i valori risultano sempre interessanti.
- **la maggiore disponibilità di radiazione solare fa aumentare la convenienza economica** dell'installazione; ad esempio con un consumo di 3.000 kWh/anno, un impianto FV da 3 kW e un livello di autoconsumo pari al 60% si ha un ritorno d'investimento pari a **7,8 anni** nel Nord Italia e pari a **6,9 anni** nel Sud Italia (è da notare che, grazie alla diminuzione di costi, questi valori sono simili a quelli che si ottenevano negli anni 2008-2013 quando erano attivi gli incentivi - consistenti - del Programma conto energia)
- l'incremento di autoconsumo migliora la redditività dell'investimento
- la taglia d'impianto FV di 1,5 kW è in alcuni casi meno redditizia della taglia 3kW
- un maggiore consumo annuo rende spesso più apprezzabile i vantaggi dell'installazione FV

Tabella costi-risparmi di installazioni fotovoltaiche, simulazione elaborata da S. Guastella - RSE (Ricerca Sistema Energetico Gruppo GSE SpA).

Costi e risparmi relativi all'installazione di un impianto fotovoltaico in un'abitazione													
Nord Italia (Zona E Milano)													
Utente residente													
Potenza contrattuale rete elettrica	kW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Consumo elettrico annuo	kWh/anno	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Impianto FV													
Potenza nominale (Pnom) dei moduli	kW	1,5	1,5	1,5	3	3	3	1,5	1,5	1,5	3	3	3
Ore equivalenti prod. a Pnom	h/anno	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Autoconsumo FV (*)		0%	30%	60%	0%	30%	60%	0%	30%	60%	0%	30%	60%
Costi													
Costo specifico tot. FV	€/W	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
Investimento totale	€	2.880	2.880	2.880	5.760	5.760	5.760	2.880	2.880	2.880	5.760	5.760	5.760
O&M	Euro/anno	30	30	30	60	60	60	30	30	30	60	60	60
Agevolazioni													
Detrazioni fiscali (50% in 10 anni)		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Regime di Scambio sul posto		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Acquisto energia elettrica													
senza impianto FV	Euro/anno	570	570	570	570	570	570		619	619	619	619	619
dopo l'installazione dell'impianto FV	Euro/anno	431	405	339	164	82	68		479	423	196	155	93
Risparmio	Euro/anno	139	165	231	406	488	502		140	196	423	464	526
Risultato dell'investimento													
Tempo di rientro dell'investimento	***anni***	***>20***	***15,4***	***9,5***	***11,1***	***9,1***	***8,5***		***> 20***	***15,1***	***10,5***	***9,5***	***7,8***
Tasso interno di rendimento (IRR)		2,0%	4,0%	8,5%	6,7%	9,3%	9,7%		2,2%	4,2%	7,3%	8.6%	10,5%
Sud Italia (Zona C Catania)													
Utente residente													
Potenza contrattuale rete elettrica	kW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Consumo elettrico annuo	kWh/anno	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Impianto FV													
Potenza nominale (Pnom) dei moduli	kW	1,5	1,5	1,5	3	3	3	1,5	1,5	1,5	3	3	3
Ore equivalenti prod. a Pnom	h/anno	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550
Autoconsumo FV (*)		30%	30%	60%	0%	30%	60%	0%	30%	60%	0%	30%	60%
Costi													
Costo specifico tot. FV	€/W	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
Investimento totale	€	2.880	2.880	2.880	5.760	5.760	5.760	2.880	2.880	2.880	5.760	5.760	5.760
O&M	Euro/anno	30	30	30	60	60	60	30	30	30	60	60	60
Agevolazioni													
Detrazioni fiscali (50% in 10 anni)		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Regime di Scambio sul posto		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Acquisto energia elettrica													
senza impianto FV	Euro/anno	570	570	570	570	570	570	619	619	619	619	619	619
dopo l'installazione dell'impianto FV	Euro/anno	328	294	228	90	4	4	401	368	294	123	29	11
Risparmio	Euro/anno	242	276	342	480	566	566	218	251	325	496	590	608
Risultato dell'investimento													
Tempo di rientro dell'investimento	***anni***	***9,2***	***7,5***	***6,1***	***9,2***	***7,3***	***7,2***	***10***	***8,5***	***6,4***	***8,9***	***7,1***	***6,9***
Tasso interno di rendimento (IRR)		9,2%	11,2%	15,1%	9,0%	11,7%	12,0%	7,7%	9,8%	14,1%	9,6%	12,4%	12,9%

Altri particolari da sapere

Cosi come tutte le apparecchiature, è importante che gli impianti FV siano realizzati con componenti di adeguata qualità.

A maggior ragione, essendo questi impianti chiamati ad operare in ambiente esterno non protetto per un lungo periodo (almeno 20 anni ma anche 30 e più anni), è fondamentale che opportuni accorgimenti siano adottati in modo da garantire che il ritorno d'investimento avvenga nei tempi preventivati.

Fra i principali accorgimenti da adottare si evidenziano:

- Certificazione dei moduli FV secondo le norme CEI 61215 e CEI 61730
  sebbene attualmente non sia obbligatoria, come invece succedeva con il programma di incentivazione Conto Energia;
- Certificazione degli inverter (CEI 0-21),
  Obbligatoria per la connessione alla rete elettrica
- Ricorso a progettisti, installatori e manutentori qualificati per gli impianti FV
- Adozione di un idoneo piano di manutenzione ordinaria e straordinaria